História da
Ciência e Ensino
Construindo interfaces

Os poemas de Fritz Müller como fonte e inspiração para estudos em história da ciência e educação ambiental: linguagens e interdisciplinaridade

Flavia Pacheco Alves de Souza
Andrea Paula dos Santos Oliveira Kamensky
Luiz Roberto de Oliveira Fontes

Resumo

Este artigo busca estabelecer um diálogo entre o conjunto de poemas escritos por Fritz Müller, naturalista alemão residente no Brasil do século XIX, com a educação ambiental, propondo ressignificações para utilização de professores do Ensino Fundamental que trabalham com esse tema transversal em sala de aula. Müller contribuiu para as ciências biológicas com 264 artigos científicos; e, também, aventurou-se em escrever doze poemas com o intuito de educar suas filhas ainda pequenas e, ao mesmo tempo, ensinar-lhes algo sobre a fauna e flora tipicamente brasileiras. Ao longo do trabalho, pretendemos refletir sobre como as narrativas do autor permanecem contemporâneas, podendo ser utilizadas por professores para a inserção de temas de educação ambiental em sala de aula; contribuindo, desta forma, para a formação interdisciplinar de cidadãos críticos e conscientes frentes às questões ambientais atuais.

***Palavras-chave**: Educação ambiental; Fritz Müller; Poemas; Interdisciplinaridade.*

Abstract

This piece of work establish dialogue between the set of poems written by Fritz Müller, a german naturalist who lived in Brazil in the 19th century, with environmental education, proposing reinterpretation for use of elementary school teachers who work with this cross-cutting theme in the classroom. Müller contributed to biology in general and is the author of 264 scientific articles; and also ventured to write twelve poems to educate his daughters, and at the same time teach them something about the typical Brazilian fauna and flora. The analyse of his poems intends to demonstrate how his narratives remain contemporary and therefore could be used by primary school teachers to introduce environmental education subjects in the classroom; thus contributing to the development of critical citizens who are conscious of the environmental issues of our time.

***Keywords**: Environmental Education; Fritz Müller; Poems; Interdisciplinary.*

QUEM FOI FRITZ MÜLLER?

Johann Friederich Theodor Müller, ou simplesmente Fritz Müller, nasceu no dia 31 de março de 1822, na aldeia de Windischholzhausen, distrito de Erfurt, na Thüringen (Turíngia), Prússia, no que hoje seria a

região central da atual Alemanha. Formado em filosofia, emigrou ao Brasil acompanhado de sua esposa Karoline e sua filha Johanna em 1852, vivendo na então colônia de Blumenau-SC até sua morte em 1897. Apesar de ser lembrado na historiografia tradicional quase que exclusivamente como 'o brasileiro que se correspondeu com Darwin[1], cabe rompermos com este elo, visto que, após consulta a livros, documentos e correspondências que subsidiaram nossa pesquisa, a figura de Müller passa de um simples 'correspondente' e coadjuvante defensor das ideias darwinianas, para um pesquisador que, em parceria com Darwin e em diálogo frequente com o estudioso inglês, contribuiu para estabelecer o conjunto das Teorias de Evolução no século XIX.

Müller escreveu 264 trabalhos científicos[2], a maioria sobre temas relacionados à evolução, fauna, flora e ecologia brasileiras. Escreveu apenas um livro, publicado em 1864 na Alemanha, *Für Darwin* (Para Darwin)[3], em que dialogou com as teorias evolutivas propostas e sistematizadas cinco anos antes por Darwin para aplicá-las em seus estudos sobre os crustáceos do Brasil. A relevância do livro foi tanta que o próprio Darwin, quando teve contato com o livro e sua originalidade, ocupou-se em providenciar a tradução do original em alemão para o inglês, comunicando a Müller periodicamente o progresso da tradução e as vendas dessa edição, conforme correspondências entre os dois naturalistas traduzidas por Zillig[4]. A tradução inglesa de *Für Darwin* foi publicada em 1869 sob o título *Facts and arguments for Darwin*. Sobre essa edição, Francis Darwin, filho do autor da teoria evolutiva, comenta que seu pai havia escrito a Müller para

[1] P. Sawaia, "Fritz Müller e sua obra," in *Fritz Müller: reflexões bibliográficas*, E. R. Pinto et al. (Blumenau,SC: Cultura em Movimento, 2000); G. K. Friesen, "Fritz Müllers fabeln," *Jahrbuch, Martius-Staden*, 45/46 (1997): 56-75; C. Zillig, *Dear Mr. Darwin: A intimidade da correspondência entre Fritz Müller e Charles Darwin* (São Paulo: Sky; Anima Comunicação e Design, 1997); e D. A. West, *Fritz Müller a naturalist in Brazil* (Michigan: Pocahontas Press, 2003).

[2] E. Schlenz, L. R. Fontes, & S. Hagen, "A produção científica de Fritz Müller," in *Fritz Müller: o príncipe dos observadores*, org. L. R. Fontes & S. Hagen (São Paulo: Instituto Martius Staden, 2009), 48-61.

[3] Para maiores informações, sugerimos consulta à tradução de Luiz Roberto Fontes e Stefano Hagen de 2009, realizada a partir do original em alemão e que contém a atualização taxonômica dos crustáceos estudados, bem como as correções e acréscimos da edição inglesa de 1869. F. MÜLLER, *Para Darwin [1864]*, trad. L. R. Fontes & S. Hagen (Florianópolis: UFSC, 2009).

[4] C. Zillig, *Dear Mr. Darwin: A intimidade da correspondência entre Fritz Müller e Charles Darwin* (São Paulo: Sky; Anima Comunicação e Design, 1997), 167, 169, 175, 178, 183, 184 e 187.

comunicar que, após ver a primeira prova do livro, advertiu os impressores de que seu nome não deveria ser mais vistoso do que o de Müller[5]; porém essa falha não foi corrigida e o nome *Darwin* no título aparece em maior destaque do que o do próprio autor da obra.

Müller ocupou diversos cargos públicos no Brasil: foi professor do Liceu Provincial na capital da província de Santa Catarina (1856-1865), Nossa Senhora do Desterro (atual Florianópolis), pesquisador da fauna e da flora da colônia de Blumenau-SC (atual cidade de Blumenau), entre 1865 e 1876, e naturalista viajante do Museu Nacional do Rio de Janeiro (1876-1891), período em que publicou suas pesquisas em português no periódico da Instituição, *Archivos do Museu Nacional.*

Cabe salientarmos o quanto as pesquisas científicas de Müller são originais para o contexto em que vivia, bem como possuem desdobramentos até a atualidade para as ciências biológicas: seus recursos técnicos no Brasil eram mínimos, não possuía bibliotecas ao seu alcance e nem mesmo outros pesquisadores com quem pudesse debater seus temas ou realizar excursões. Além disso, Müller não era ligado a nenhuma Universidade, não fazia parte das reuniões científicas na Europa; porém seu nome era sempre citado nestas reuniões, bem como seus artigos sempre foram veiculados por importantes revistas internacionais da época. A menção de suas pesquisas na Europa, deve-se principalmente à troca de correspondências que Müller mantinha com diversos pesquisadores, a maioria deles ligados às Universidades existentes na Alemanha, Itália e Inglaterra.

Além de *Für Darwin,* é de autoria de Müller o conceito utilizado na biologia, até os dias atuais, conhecido por mimetismo mülleriano. Na época da proposição, o único tipo de mimetismo conhecido era o proposto por Henry Walter Bates (1825-1892) em 1862. Esse mimetismo, denominado posteriormente de mimetismo batesiano, baseou-se em dados coletados por Bates em sua longa estadia na região amazônica, na qual observou duas

[5] Ibid., 167.

espécies de borboletas distintas com padrão de coloração semelhante. Uma espécie possuía odor e gosto desagradável às aves predadoras, que as evitavam; enquanto que a outra não possuía tais atributos, mas também eram evitadas devido à semelhança de coloração entre as espécies, o que Bates designou as impalatáveis como modelo e a outra espécie como mímica, explicando tal semelhança pela seleção natural de Darwin: borboletas mais proximamente parecidas com o modelo, de gosto e odor desagradável, eram menos predadas, enquanto aquelas que se diferenciavam do modelo eram gradativamente eliminadas da população. Já o mimetismo mülleriano difere do batesiano, visto que a espécie em questão pode ser o modelo ou o imitador. Nesse tipo de mimetismo, Müller observou que tanto borboletas do gênero *Ituna* quanto *Thyridia* eram impalatáveis a predadores pois compartilhavam o mesmo padrão de coloração de advertência. Tal mimetismo oferecia vantagens às espécies de borboletas que possuíam o mesmo padrão de coloração, pois a predação era 'dividida' entre as diversas espécies, com vantagem matematicamente demonstrada para a população menos numerosa, que sofreria menor perda de indivíduos[6]. A este artigo de Müller geralmente também se atribui o primeiro modelo de proposição matemática de um tema evolutivo sob a perspectiva darwiniana[7], visto que ele demonstra, através de cálculos matemáticos, a vantagem de mimetismo para a espécie mais rara.

Além dos assuntos que o consagraram como naturalista e pesquisador, Müller também escreveu doze poemas para as filhas ainda pequenas, os quais serão o objeto de análise deste artigo.

[6] O artigo original de Müller, publicado na revista Kosmos em 1879 sob o título: *Ituna und Thyridia. Ein merkwürdiges Beispiel von Mimicry bei Schmetterlingen*, no mesmo ano foi comunicado pelo Dr. Raphael Meldola (1849-1915) à Sociedade Entomológica de Londres e foi publicado em inglês nos anais da sociedade; esta tradução está disponível online em: http://www.ucl.ac.uk/taxome/lit/muller_1879.pdf (acessado em 25 de junho de 2014).

[7] L. R. Fontes, "O livro de Fritz Müller no Brasil," *Blumenau em cadernos* 50 (7, jan.-fev. 2009): 53-72; e J. Mallet, "Group Mallet," Mallet, http://www.oeb.harvard.edu/faculty/mallet/ (acessado em 30 de junho de 2014).

A EDUCAÇÃO DAS MENINAS

As escolas no Brasil imperial eram organizadas com base em leis editadas em 1827 e, a partir de 1834, a instrução primária e secundária passou a ser legislada sob a responsabilidade de cada província.[8] De acordo com essa autora, data de 1835 a primeira lei provincial de instrução primária em Santa Catarina, nela estão reproduzidos alguns artigos da Lei Imperial de 15 de outubro de 1827. O relatório anual de 1859, transmitido ao Presidente da Província de Santa Catarina, João José Coutinho, mostra o quanto era precário o sistema de ensino: dos 1.207 estudantes matriculados nas escolas masculinas, apenas 37 realizaram o exame e foram aprovados, enquanto que das 422 meninas matriculadas em escolas femininas, treze realizaram o exame e apenas nove foram aprovadas.[9] Esse relatório também informa que as instalações físicas das escolas não eram adequadas e que faltavam professores qualificados.

Desde o estabelecimento da colônia Blumenau, o Dr. Hermann Blumenau (1819-1899), seu fundador, buscou estabelecer escolas, conseguindo pelo governo imperial um professor em 1850. O próprio irmão de Müller, August, manteve uma escola por muitos anos na colônia. Já no final de 1860 a colônia possuía vinte escolas particulares; porém era difícil encontrar professores qualificados, visto que os colonos nem sempre possuíam recursos para pagar.

Müller e Karoline tiveram, ao todo, dez filhos: nove meninas e um menino. A primeira filha, Louise, nascera e falecera na Alemanha e o único menino, nascido no Brasil, sobreviveu apenas poucas horas após o nascimento. Em 1865, nasceu Martha, porém viveu apenas quatro meses. Com exceção de Johanna, que viera junto com os pais ao Brasil, todas as outras filhas nasceram no Brasil: Rosa, Agnes, Emma, Thusnelda, Selma e Linda.

[8] L. L. Schmidt, "A cultura escolar catarinense na década de 1850: a criação do liceu provincial e o debate em torno da contratação de professores alemães e protestantes," *Poiésis* 2 (2, jul.-dez. 2009): 24-41.
[9] Ibid.

As sete filhas de Müller foram educadas pelo pai no período em que viveram em Desterro, que buscou proporcionar a elas uma educação de qualidade, diferente daquela que era ofertada nas poucas escolas existentes em Santa Catarina. Ele também procurou fazer com que as filhas mantivessem o alemão como sua primeira língua, diferente dos filhos de muitos alemães residentes no Brasil, que perdiam contato com o idioma. Müller encomendava frequentemente a seu irmão Hermann (1829-1883)[10], que residia na Alemanha, livros escolares e de leitura para as filhas, visto que o material didático disponível no Brasil era uma tradução do material francês, que mostrava-se totalmente inútil à realidade local.

Também é importante ressaltar que a literatura infantil[11] disponível em português na época eram traduções e adaptações de obras estrangeiras para crianças, como os contos de Grimm e de Andersen, *Viagens de Gulliver* de Jonathan Swift e *Robinson Crusoé* de Daniel Defoe. Quanto aos poemas para crianças, há registros de publicações do final do século XIX e início do século XX, exemplo de *Livro das Crianças* (1897) de Zalina Rolim e João Köpke e *Poesias infantis* (1904) de Olavo Bilac.[12]

Devido às duas filhas mais velhas (Johanna e Rosa) gostarem de ler e já saberem as histórias infantis dos livros memorizadas, Müller escreve um desabafo à irmã Rosine em 1858:

[10] Heinrich Ludwig Hermann Müller (1829-1883) dedicou-se principalmente aos estudos de botânica e entomologia. Foi professor em Schwerin (1854-1855), professor de ciências naturais e diretor na Realschule em Lippstadt, (1855-1883). Dentre suas obras destaca-se a publicada em 1872: *Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider* (Fertilização das flores através dos insetos e a adaptação mútua de ambos). Fritz correspondia-se assiduamente com Hermann contando suas descobertas, remetendo materiais e recebendo dele artigos científicos e livros da Alemanha. 286 cartas estão contabilizadas entre Hermann e Fritz (Zillig, 31).

[11] Os livros escritos para crianças surgiram na primeira metade do século XVIII na França e simultaneamente na Inglaterra; vide M. Lajolo & R. Zilberman, *Literatura infantil brasileira: Histórias & histórias*. 4ª ed. (São Paulo: Ática, 1988), 15. De acordo com estas autoras, o desenvolvimento de histórias exclusivas para o público infantil acompanhou o processo social e político da Revolução Industrial, em que a burguesia surge como classe social e a instituição familiar, inicia a valorização da figura da infância. Neste período, as escolas passam a ter maior importância, como espaço de mediação entre a criança e a sociedade. Devido a estas mudanças e ao novo papel assumido pela criança, a literatura infantil passa a ser mercadoria para este novo público, frequentador da escola e com capacidade de leitura. Porém, esta literatura é fortemente marcada pelo modo com que os adultos querem que as crianças vejam e percebam o mundo, muitas vezes não condizentes ou distantes da realidade (Lajolo & Zilberman, 17-19).

[12] Lajolo & Zilberman, 26-30.

> Desejaria que um dia pudéssemos ter aqui alguém como Hey, que iria escrever poemas para os nossos filhos, a quem os belos contos europeus do corvo, do boneco de neve, e os restantes são incompreensíveis às nossas crianças; enquanto que os nossos beija-flores, papagaios, macacos, tucanos, gambás (ratos marsupiais), onças etc, forneceriam material abundante. Alguém aqui vai ter que escrever um livro de leitura para nossos filhos.[13]

As fábulas de Wilhelm Hey (1789-1854) eram ambientadas na Alemanha e descreviam um universo totalmente diferente, com outra vegetação e outros animais não encontrados no Brasil. Müller, então, empenhou-se em elaborar pequenas histórias com personagens tipicamente brasileiras, para que a leitura às suas filhas, além de prazerosa, estivesse inserida na realidade local.

Em 1859, escreve e ilustra doze poemas. Além de encantar com sua simplicidade e poética, os poemas descrevem as relações ecológicas na natureza, revelam cenas ou fatos cotidianos, promovem ensinamentos e transmitem valores morais, a partir de cenários e personagens de fauna e flora de nosso país, descritos com a sutileza de um amante da natureza. O enfoque é infantil, mas não é ingênuo: há uma concepção de que é a natureza que proporciona o espetáculo da vida, de forma equilibrada e segundo leis que nos parecem ora sombrias, ora convidativas.

Müller era um exímio desenhista, elogiado muitas vezes por Darwin.[14] Além de escrever os poemas, também os ilustrou; restando atualmente alguns fragmentos dessas ilustrações no Museu Ecológico Fritz Müller em Blumenau, conforme duas disponíveis a seguir nas figuras 1 e 2:

[13] D. A. West, *Fritz Müller a naturalist in Brazil* (Michigan: Pocahontas Press, 2003), 107 ("I wish some day we could have here someone like Hey, who would write poems for our children, to whom the lovely European tales of the raven, the snowman, and the rest are mostly incomprehensible, our hummingbirds, parrots, monkeys, toucans, gambás (marsupial rats), jaguars etc. would provide abundant material. Someone here is going to have to write a reading book for his own children.")
[14] Zillig, 93.

Figura 1: Fragmento da ilustração do poema *Schildkröte (*Tartaruga)

Figura 2: Fragmento da ilustração do poema *Specht* (Pica-pau)

No Arquivo Histórico José Ferreira da Silva em Blumenau, há disponível, no acervo, o *Caderno de Rosa Müller,* filha do autor. No caderno, Rosa reproduz em boa caligrafia os poemas escritos pelo pai, um destes é disponibilizado a seguir na figura 3:

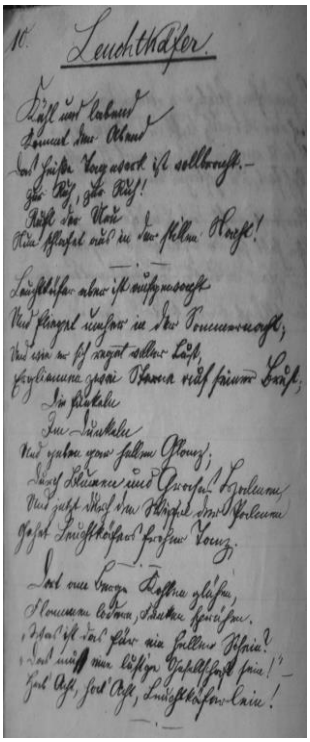

Figura 3: Página 10 do Caderno de Rosa Müller, poema *Leuchtkäfer* (Vaga-lume), disponível no Acervo Histórico José Ferreira da Silva em Blumenau (*Número de Chamada: 3.M.18.2.4 Doc. 013.M.18.2.4 Doc. 01*)

A sensibilidade de Müller para construir a sua interpretação da natureza, bem como em traduzi-la em poemas, também esteve presente em suas filhas: Rosa era uma exímia desenhista, ao passo que Johanna, conhecida como Anna, tornou-se escritora quando adulta.

Segundo Sousa, as histórias de Johanna, conhecida como Anna Brockes, que adotou o sobrenome do marido, August Heinrich Brockes, após o casamento em 1879, tratam sobre gente pobre do interior ou de animais. Como as histórias do pai, as narrativas de Anna possuem caráter de instrução para crianças e, possivelmente, surgiram como ferramenta

educativa para seus filhos e netos. De acordo com informações obtidas por Sousa, Anna era uma mulher culta e sofisticada, chegando a possuir uma fábrica de chapéus em Blumenau.[15]

Em sua vida, Müller adotou uma postura antirreligiosa e liberal, se contrapondo à visão religiosa que recebera em sua formação familiar (seu pai e seu avô eram pastores luteranos), defendendo que cada indivíduo deveria ter liberdade para seus assuntos ligados à consciência.[16] Apesar de adotar tal postura, estes pensamentos não eram encorajados em suas filhas. Conforme vemos em carta de 1853 à sua irmã Rosine, Müller acreditava que as crianças não deveriam ser encorajadas a doutrinas quando pequenas, mas, sim, esperar o momento oportuno até crescerem e poderem decidir por si próprias os caminhos a serem percorridos, conforme excerto abaixo:

> O que eu considero especialmente importante, como você provavelmente vai concordar, é que nada deve ser pressionado sobre os filhos que eles não entendem; consequentemente, até mesmo para as crianças menores, há palavras para as quais elas não têm nenhuma imagem clara ou concepção; assim como mais tarde, há poemas ou histórias que elas não entendem completamente. Mas acima de tudo, acredito que elas não devem ser doutrinadas com uma interpretação rigorosa das questões mais importantes da vida antes que sejam capazes de formar suas próprias opiniões. Em outras palavras, não são apenas as crenças que devem ser evitadas, mas também a instrução religiosa em qualquer período até o fim da infância, bem como a prevenção rigorosa de todos os chamados 'artigos de fé' em qualquer de suas outras aulas ou no curso da vida.[17]

[15] C. R. Sousa, "Anna Brockes (1852-1940): vida e obra," *Instituto Martius-Staden de Ciências, Letras e Intercâmbio Brasileiro-Alemão* (2012), http://www.martiusstaden.org.br/conteudo/detalhe/90/anna-brockes-1852-1940 (acessado em 14 de setembro de 2014).
[16] West, 33-53.
[17] West, 85-86 ("What I consider especially important, as you will probably agree, is that absolutely nothing should be pressed upon children that they do not understand; consequently, even for the smallest child no words for which they have no clear image or conception, and later on no poems or stories that they do not completely understand. But above all, they should not be indoctrinated with a strict interpretation of life's most important questions before they are capable of forming their own opinions. In other words, not only are creeds to be avoided but also religious instruction of any short

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL

A educação ambiental no Brasil está incluída nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCN's), como um tema transversal a ser trabalhado em sala de aula por professores de diferentes áreas, sob a ótica da interdisciplinaridade.[18]

Em nossa pesquisa, observamos que a inserção do tema, em sala de aula, ainda traz certo 'desconforto' aos professores. Exemplo disso é citado por Bizerril & Faria, em pesquisa realizada no Distrito Federal, em que avaliando a inserção da educação ambiental nas escolas da cidade, observaram que muitos professores ainda não realizam atividades sobre o tema; e, pequena parcela daqueles que a realizam, fazem-no de forma superficial e esporádica, geralmente inserindo a educação ambiental de forma expositiva em conteúdos de geografia e de ciências.[19]

Exemplo semelhante também é relatado por Tristão, em sua análise sobre a situação da educação ambiental nas escolas brasileiras. A autora observou que as ações efetuadas pelos professores baseiam-se simplesmente na transmissão de conhecimentos ecologicamente corretos, procurando sensibilizar os estudantes para a causa ambiental por meio da aula expositiva.[20]

Conforme relatado por Oliveira, Obara & Rodrigues, em pesquisa realizada com professores do ensino fundamental no Paraná, outra dificuldade encontrada é que muitos professores têm a visão de meio ambiente como sendo a natureza, o local onde se vive e de onde se extraem recursos.[21] Nesse sentido, a inserção do tema adquire uma visão antropocêntrica, situando o ser humano fora do ambiente natural e,

---

nearly to the end of childhood, as well as a strict avoidance of all so called articles of faith in any of their other lessons or in the course of life.")

[18] Brasil, Secretaria de Educação Fundamental, *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais* (Brasília: MEC; SEF, 1998).

[19] M. X. A. Bizerril & D. S. Faria, "Percepção de professores sobre a Educação Ambiental no ensino fundamental," *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos* 82 (200, jan.-dez. 2001): 57-69.

[20] M. Tristão, "Saberes e fazeres da educação ambiental no cotidiano escolar," *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, (jul. 2004): 47-55.

[21] A. L. Oliveira, A. T. Obara, & M. A. Rodrigues, "Educação ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental," *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 6 (3, 2007): 471-495.

consequentemente, levando os estudantes a uma visão extrínseca frente às questões ambientais.

Para Jacobi, é necessária uma articulação com produção de sentidos para que a educação ambiental ocorra de forma eficaz.[22] Nessa direção, a educação ambiental nas escolas deve contemplar diversos sistemas de conhecimento, observando a inter-relação do meio natural com o social, a análise dos processos, bem como o papel dos diversos atores envolvidos. Além disso, os próprios educadores e estudantes precisam atuar como produtores de saberes escolares, por meio de práticas que valorizem a capacidade de criação e de invenção como parte fundamental dos processos de ensino e aprendizagem interdisciplinares.

Dessa forma, trabalhar educação ambiental utilizando gêneros narrativos, como os poemas, pode tornar-se uma estratégia didática interessante. Pois, além de ser capaz de envolver professores de diferentes áreas do conhecimento no projeto, possibilita também construir valores e atitudes com os estudantes, levando-os a se posicionarem e analisarem os conteúdos de forma crítica. E, até mesmo, a criarem e inventarem em diversas linguagens, como a linguagem poética, contribuindo para a formação de uma cidadania consciente e de sujeitos inteligentes, criativos e autônomos frente aos problemas a serem vivenciados em suas comunidades e em sua história.[23]

Assim, não é em vão o fato de que os PCN's apontam que grande parte dos assuntos significativos para os estudantes é relativa à sua realidade mais próxima, ou seja, sua comunidade, sua região. Cabe aos educadores não apenas favorecer os processos de ensino-aprendizagem a partir do conhecimento local em ligação com outros mais abrangentes, mas também propiciar que os estudantes se apropriem das linguagens como ferramentas para novos saberes e criações.

---

[22] P. Jacobi, "Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade," *Cadernos de Pesquisa* 118 (mar. 2003): 189-205.

[23] M. A. Souza & A. P. dos Santos, "Expressões poéticas como documentos históricos: política e Era Vargas no Modernismo e na literatura de cordel," in *Anais do IV Congresso Internacional de História*, 5.323-5.334 (Maringá, PR: 2009), http://www.pph.uem.br/ cih/anais/trabalhos/678.pdf.

Através deste contexto, os poemas de Müller, por tratarem essencialmente da fauna e flora do Brasil, podem se tornar fontes históricas de uma importante estratégia didática para sensibilização ambiental, pois os estudantes terão contato direto com sua realidade local, além de terem a oportunidade de conhecer melhor a vida e obra deste naturalista de importância mundial; infelizmente, ainda tão esquecido nos currículos escolares e acadêmicos do nosso País.

É importante ressaltar que este trabalho não teve a preocupação de realizar a análise do gênero narrativo sob a ótica da linguística ou de estudos próprios de literatura. Pretende-se apenas oferecer possibilidades de ressignificações a seus poemas para que, dessa forma, estes possam ser utilizados no ensino de educação ambiental. Nesse sentido, não foi uma preocupação estudar a forma do poema, como a estruturação e metrificação; mas, sim, as possíveis relações que seus escritos narrativos podem ter com a construção de conhecimentos para o tema meio ambiente. No entanto, os educadores podem desenvolver um projeto interdisciplinar em parceria com seus colegas, em que as questões em torno da linguagem poética sejam abordadas de forma mais complexa, subjetiva e sofisticada, propiciando, assim, que a educação ambiental seja mais um espaço de valorização da complexidade dos saberes e da formação humana, necessários à educação do futuro.[24]

RESSIGNIFICAÇÃO DOS POEMAS

Oferecemos com nossa análise, ressignificações aos doze poemas de Müller, o que não limita ou exclui outras possibilidades de outros autores, visto que o gênero permite uma plurissignificação. Para melhor organizar este trabalho, o conjunto dos poemas foi distribuído em seis categorias, de acordo com a relevância dos personagens apresentados, a saber: ave, flora, invertebrado, mamífero, peixe e réptil.

[24] E. Morin, *Os sete saberes necessários à educação do futuro* (São Paulo; Brasília, DF: Cortez/UNESCO, 2001).

Utilizamos para este trabalho, a tradução dos poemas de Müller contidas no livro Poemas de Fritz Müller: História Natural de Sonhos (Naturgeschichte der Traume)[25], publicado em 2004 pela Editora Naemblu. É importante ressaltar que alguns destes poemas já haviam sido traduzidos e publicados, exemplo de Animais marinhos e Vaga-lume, por Moacir Werneck de Castro sob os títulos, Bichos do mar e vaga-lume[26]; e Pica-pau por Fontes, Kupfer & Hagen[27]. Optamos pela utilização dos poemas traduzidos em português, em oposição aos originais que estão em alemão, para que o professor/educador que queira utilizá-los não encontre dificuldades ou barreiras linguísticas que possam desestimular o trabalho.

As aves

As aves do Estado de Santa Catarina são citadas em relatos de viajantes e naturalistas desde o século XVI. As várias expedições europeias, sobretudo as portuguesas, fizeram com que a Ilha de Santa Catarina levasse o nome de Patos devido à presença de palmípedes na região.[28] Segundo levantamento da autora, o Estado de Santa Catarina contabiliza 596 espécies de aves.

Através de consulta à produção científica de Müller observamos que o autor não publicou um trabalho específico sobre aves[29]; mas, como bom observador da natureza, conseguiu descrever de forma simples e singela os hábitos e comportamentos de duas espécies frequentes no Estado de Santa Catarina em seus poemas, o *Pica-pau*[30] e a *Gaivota*[31].

[25] O subtítulo "História natural de sonhos" é inexistente nos trabalhos de Müller, tendo sido incorporado pelos tradutores da edição.
[26] M. W. Castro, *O sábio e a floresta* (Campina Grande: EDUEP, 2007), 71-72.
[27] L. R. Fontes, E. Kupfer, & S. Hagen, orgs., *Fritz Müller: príncipe dos observadores,* 2ª ed. (São Paulo: Instituto Martius-Staden, 2012), 46.
[28] L. A. Rosário, *As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e o meio ambiente* (Florianópolis: Fatma, 1996).
[29] Schlenz, Fontes & Hagen.
[30] F. Müller, "Poemas," in *Poemas de Fritz Müller: História natural de sonhos*, trad. D. Radünz & L. C. P. Puff (Blumenau: Naemblu, 2004), 8-11.
[31] Ibid., 42-43.

O poema *Pica-pau* é dividido em cinco estrofes e baseado na descrição da ave, especialmente em seu hábito de bicar as árvores à procura de insetos, que, porventura, podem sair de seus troncos.

Existem diversas espécies de pica-paus no Brasil; porém, em seu poema, Müller nos revela uma particularidade da ave a qual esta descrevendo: esta possui um topete vermelho. Esta particularidade nos leva a sugerir que pode tratar-se da espécie ***Campephilus robustus,*** conhecida popularmente como Pica-pau de cabeça vermelha ou Pica-pau rei, maior espécie de pica-pau do Brasil e comum no Estado de Santa Catarina, local em que o autor escreveu seus poemas.

Outra característica importante citada pelo naturalista e que todas as espécies de pica-pau possuem são as batidas duplas (*double-stroke*); trata-se de uma tamborilada aplicada pelo bico da ave em um tronco de árvore ou galho morto que serve de caixa de ressonância. De acordo com Vielliard, a maioria das espécies de pica-paus do mundo utiliza estas tamboriladas como sinal sonoro de reconhecimento específico.[32]

A partir da leitura do poema, sugerimos que ele pode ser utilizado como inspiração para atividades de observação de aves na natureza, excelente estratégia de educação e sensibilização ambiental que consiste em colecionar registros visuais ou auditivos das aves na natureza, utilizando-se, por exemplo, de binóculos e gravadores.

Além de ser uma atividade de sensibilização ambiental, a observação de aves pode tornar-se uma estratégia didática interessante para se conhecer as aves da cidade em que a escola se localiza, bem como estudar características específicas de cada espécie observada, visto que não exige equipamentos caros para sua realização.[33]

No poema *Gaivota,* a personagem voava na praia, brincando e flutuando sobre a crista das ondas, até que foi atraída por uma isca atrelada

[32] J. M. E Vielliard, "O uso da Bioacústica na Observação de Aves," in *Anais do Encontro Nacional de Anilhadores de Aves*, 98-121 (Rio de Janeiro: Ed. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1986).
[33] M. M. Argel-de-Oliveira, "Subsídios para a atuação de biólogos em educação ambiental: o uso de aves urbanas em educação ambiental," *Mundo da Saúde* 20 (8, ago. 1996): 263-270.

ao anzol de um menino que já a estava observando para capturá-la; o que, ao final do poema, realiza com êxito.

Percebemos que Müller buscava ensinar suas filhas uma lição preciosa: a importância da vida de qualquer espécie. Essa importância é dada pelo triste fim da gaivota devido à ação impetuosa do menino.

Sugerimos que a leitura do poema, em sala de aula, possa ser utilizada pelo professor para despertar a construção de valores e atitudes nos estudantes como o respeito à diversidade, e discutindo-se as relações do ser humano com o meio ambiente, buscando desmistificar a ideia ocidental e capitalista do sujeito como dominador da natureza; mas buscando dialogar para outra visão: a humanidade como elemento integrante da natureza, e que nesta condição deve respeitar todas as outras formas de vida.

As flores

O termo flora é comumente utilizado em botânica para descrever um conjunto de táxons de plantas de uma determinada região ou para designar um conjunto de obras descritivas sobre espécies vegetais prevalentes em determinada área.

Em relação à flora, há apenas um poema sobre o tema, estruturado em estrofes, em que é possível perceber um jogo de rimas e sonoridade. Apresenta o diálogo entre duas árvores, seguido de uma lição de moral, intitulado *Mamoeira e Tamareira*[34].

Apesar de só ter escrito um poema relacionado ao tema, Müller foi um grande estudioso da flora da Mata Atlântica do sul do País, de famílias botânicas, bem como da fauna associada a bromélias.

No poema, o mamoeiro gaba-se frente à tamareira que só tem uma folha enquanto que ele, apesar de ter nascido na mesma estação e sob a mesma terra que ela, já é uma árvore linda com uma coroa de folhas e

[34] Müller, 4-7.

frutos intumescidos que alimentam o desejo das crianças. Por fim, lança um desafio à tamareira: quando irá me alcançar, quando irá se alongar?

Na segunda parte, temos a resposta da tamareira: sim, ela irá alcançá-lo em tamanho e também terá um tronco forte e robusto; porém, seu processo será mais lento que o dele; quando este dia chegar, o mamoeiro já estará podre e velho, com suas folhas se acabando.

Por fim, a tamareira termina falando que seus frutos também serão apreciados tal qual os do mamoeiro; com a diferença de que estes serão apreciados pelos netos daquelas crianças que hoje aguardam ansiosas os frutos dele.

Através da análise, percebemos que Müller trabalha de forma poética o tempo e espaço de cada espécie na natureza, como a germinação, o desenvolvimento e a maturação de flores e frutos.

O mamoeiro é uma árvore do gênero *Carica,* provavelmente nativa do noroeste da América do Sul ou precisamente da Bacia Amazônica Superior.[35] Através da utilização do mamoeiro por Müller, pressupomos que esta era uma árvore comum em Santa Catarina no século XIX, provavelmente em cultivos agrícolas e familiares.

Quanto à tamareira, esta é uma palmeira do gênero *Phoenix,* cultivada amplamente por todo o mundo devido a seus frutos comestíveis, a tâmara. Suas origens remontam ao Oriente Médio, cujo clima é quente e árido, fator que Müller conhecia muito bem, visto que, nas condições climáticas de Santa Catarina tão adversas às da origem do gênero, esta palmeira têm um crescimento lento conforme nos é relatado no poema. Além disso, a tamareira não se desenvolve bem em solos úmidos; nessas condições ocorre o aprofundamento de suas raízes para atingir água das camadas mais profundas do solo[36] levando a palmeira a um crescimento lento, porém vertiginoso.

[35] J. L. L. Dantas & J. F. Lima, "Seleção e recomendação de variedades de mamoeiro: avaliação de linhagens e híbridos," *Revista Brasileira de Fruticultura* 23 (3, dez. 2001): 617-621.
[36] N. M. S. Costa, & M. A. I. Aloufa, "Organogênese direta de *Phoenix dactylifera L*. via pecíolo cotiledonar." *Pesquisa Agropecuária Tropical* 36 (3, 2006): 195-198.

Já o mamoeiro é uma árvore exigente de água e que se desenvolve bem em terrenos úmidos que recebem muita chuva. Nestas condições, a maturação de seus frutos ocorre cerca de quatro a seis meses após a abertura da flor. Quanto à tamareira, a temperatura ideal para seu desenvolvimento é de 32°C, muito acima da média do Estado de Santa Catarina que oscila entre 16 a 18°C. Nessas condições climáticas, a frutificação ocorre depois dos dez anos da germinação das sementes, fato também conhecido pelo autor, demonstrado no diálogo em que a tamareira diz que seus frutos apenas serão apreciados pelos netos daqueles que esperam ansiosos no tempo presente a frutificação do mamoeiro.

Por fim, Müller nos ensina que a natureza possui uma dinâmica e um tempo distinto para cada espécie se desenvolver e que, mesmo possuindo características distintas de germinação, floração e frutificação, ambas convivem de forma harmônica no mesmo espaço na natureza, sendo úteis cada qual à sua maneira e ao seu tempo.

Os invertebrados

O reino Animalia ou Metazoa é geralmente definido como eucariotos multicelulares, que ingerem alimentos e que são heterotróficos. Dentre os Metazoa, existem algumas espécies que possuem espinha dorsal (coluna vertebral), mas a maioria não apresenta. Os que apresentam espinha dorsal (cerca de 5%) constituem o subfilo Vertebrata do filo Chordata; enquanto que o restante do filo Chordata, que não apresenta espinha dorsal, somado a 33 outros filos animais adicionais, constituem os invertebrados.[37]

Müller foi um grande pesquisador dos diversos grupos de invertebrados: publicou onze artigos sobre o filo Anellida (vermes segmentados); dois sobre o filo Brachiopoda, dois sobre o filo Bryozoa; onze artigos sobre o filo Cnidaria, um sobre o filo Hemychordata; quatro sobre o filo Mollusca; um sobre o filo Platyhelminthes; um sobre o filo Porifera e 132 sobre o filo Arthropoda, sendo que destes, 37 são específicos ao subfilo

[37] R. C. Brusca & G. J. Brusca, *Invertebrados* (Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007).

Crustacea e 95 ao subfilo Hexapoda, que abrange insetos e formas aparentadas.[38]

Somando todos seus artigos sobre invertebrados, temos um montante de 165 trabalhos, o que corresponde a 62,5% de todas as suas publicações. Em seus poemas, os invertebrados também são abordados com maior frequência, visto que, dentre os doze poemas que tratam sobre temas diversos, três são dedicado aos invertebrados.

O primeiro poema é sobre um personagem noturno: o brilhante vaga-lume[39].Os vaga-lumes são besouros da ordem Coleoptera, a maior ordem de insetos, e são conhecidos particularmente devido à luz que emitem. São distribuídos em duas famílias: Lampyridae e Elateridae.

No início do poema, Müller nos esclarece uma característica essencial de seu personagem: *apresenta duas estrelas que lhe acendem no peito*[40]*.* Através dessa descrição, sabemos tratar-se de um vaga-lume da família Elateridae, que inclui exemplares que apresentam dois focos de luz no prototórax; diferenciando-se dos vaga-lumes da família Lampyridae que só apresentam um foco de luz na parte terminal do abdome.

A luz dos vaga-lumes é produzida pelo próprio organismo do inseto, através de uma oxidação biológica, que converte energia química em energia luminosa, sem produção de calor. Quanto à coloração das luzes, estas variam de espécie a espécie e são utilizadas como atrativo sexual, instrumento de defesa ou para atrair a presa.

A iluminação artificial produzida pelos seres humanos é uma grande ameaça às espécies de vaga-lumes que, por ser mais forte que sua luz emitida, anula-a, interferindo diretamente no processo de reprodução das espécies, o que pode ocasionar uma ameaça de extinção.

É o que indiretamente Müller trata nesse poema: o personagem central é atraído por uma luz muito forte, que pensa tratar-se de uma festa. Por esta razão o vaga-lume vai ao encontro da luz e acaba queimado em

[38] Schlenz, Fontes, & Hagen.
[39] Müller, 22-25.
[40] Ibid., 22.

uma fogueira que ardia em chamas no cume de um morro.

Percebemos que Müller expressa conhecimentos literários e científicos unidos, de forma complexa e subjetiva, pois é por meio da linguagem poética e subjetiva que podemos analisar que o naturalista conhecia o efeito drástico da luz artificial à espécie, conforme excerto a seguir:

> "'Que luz será essa nesse bailado?
> Deve ser um alegre encontro'.
> Cuidado, cuidado, *vaga-lume tonto!*"[41]

Num exercício de interpretação da tradução, podemos observar que a palavra tonto, utilizada no poema, pode se referir tanto ao significado de estupidez ou tolice que o adjetivo pode sugerir, como também ao estado de tontura, sensação de desequilíbrio, que o vaga-lume sente ao se deparar com a luz da fogueira. Tal situação é reforçada na sequência em que, mesmo se sentido tonto, *o vaga-lume não hesita, segue apressado à luz aflita*[42].

É interessante observamos que, nessa história, a morte do vaga-lume não está ligada diretamente à ação maldosa dos seres humanos; e, sim, a uma atitude indireta causada por eles para seu próprio bem-estar.

Na época em que o poema foi escrito não havia energia elétrica disponível para iluminação pública no Brasil. O uso corrente da eletricidade só se iniciou no país em 1879, com a iluminação da estrada de ferro D. Pedro II (estrada de ferro Central do Brasil no Município da Corte, atual cidade do Rio de Janeiro). Somente a partir de 1883 é que se iniciou o primeiro serviço público de iluminação elétrica. Nesse período, as pessoas utilizavam durante o dia a luz natural e à noite acendiam fogueiras para conversar e se entreter ao redor delas.

Este poema, se bem contextualizado, pode ser utilizado para suscitar em sala de aula discussões sobre a questão da energia elétrica, sua história

[41] Ibid., 23.
[42] Ibid.

e seus usos, os quais cresceram exponencialmente a partir da Segunda Guerra Mundial[43]; bem como alertar quanto ao desperdício de energia verificado na sociedade contemporânea e o impacto ao meio ambiente das fontes não renováveis. O tema também pode ser ampliado para discussão de fontes de energia alternativas, como a eólica, solar, geotérmica, água etc.

Quanto ao trágico final do vaga-lume, acresce-se à discussão o impacto de atividades humanas indiretas ao ambiente, com desestruturação de cadeias ecológicas e a própria extinção das espécies de vaga-lumes.

O poema *Formigas*[44] possui um significado ambíguo, como é próprio da linguagem poética, que valoriza a ambiguidade para encantar e envolver o leitor, permitindo que este crie várias significações e interpretações no ato de ler e se apropriar do texto. De um lado, temos as formigas pedindo piedade ao homem e apresentando-se de forma geral como uma colônia pacífica e calma; e, do outro, temos o homem explicando às formigas o mal que elas lhe fizeram.

As formigas são insetos pertencentes à família Formicidae, ordem Hymenoptera. Nas regiões tropicais, há cerca de 10 mil espécies de formigas, sendo que 95% destas são benéficas ao ser humano e à natureza; os 5% restantes, denominadas popularmente de formigas cortadeiras, são responsáveis por vultosas perdas na agricultura. É interessante o fato de que as formigas não comem as plantas que transportam; e, sim, estas servem como substrato ao crescimento de um fungo no formigueiro, do qual elas se alimentam.

Nesse sentido, *Formigas* pode ser abordado tanto pela ótica da crueldade do homem em exterminar a colônia de formigueiros, quanto pela ótica da necessidade das formigas em consumir a plantação do pobre lavrador, mais farto cultivo do que o encontrado no ambiente natural.

Em relação à educação ambiental, possibilitam-se discussões sobre a abundância do cultivo, geralmente em sistemas de monocultura, como

[43] J. L. Acioli, *Fontes de energia* (Brasília: UNB, 1993).
[44] Müller, 28-31.

fonte de alimento para os animais, a utilização de agrotóxicos na agricultura para extermínio de insetos e a consequência da utilização exacerbada na eliminação de determinado grupos e aumento consequente de outros, caracterizando o desequilíbrio ambiental, pois se altera de forma significativa as cadeias ecológicas.

Müller foi um grande observador de formigas. Foi ele quem estudou a interação de formigas com a árvore popularmente conhecida como embaúba (*Cecropia* sp.). Algumas espécies de *Cecropia* possuem caules ocos que proporcionam abrigo para o estabelecimento de formigas, relação denominada de mutualismo, em que dois organismos de espécies distintas se mantêm associados, sendo ambos beneficiados.[45]

Por fim, o poema *Animais Marinhos*[46] nos transporta de frente ao mar, observando o movimento das ondas, bem como aos animais das florestas próximas. Esse poema nos apresenta uma diversidade de animais marinhos e terrestres, bem como plantas. São citados, no poema, algas, flores marinhas, mariscos, tucanos, macacos, pica-paus, sapos, cobras, camarões, lagostas, estrelas do mar, cavalos marinhos e peixinhos prateados.

Esse poema pode ser o eixo de partida para ser trabalhada em sala de aula a complexidade da interação entres seres vivos, pela multiplicidade de formas presentes em ambientes aparentemente homogêneos, visto que, no poema, o mar fervilha de vida em um pequeníssimo trecho, assim como as matas que o margeiam.

Os mamíferos

Os mamíferos são uma classe de animais vertebrados (dotados de espinha dorsal/coluna vertebral), pertencentes ao filo Chordata. Apesar de ser uma classe pouco representativa em termos de quantidade de espécies se comparada a outras classes dentro do próprio filo, os mamíferos possuem características únicas, além de uma diversidade corpórea, de

[45] R. E. Ricklefs, *A economia da natureza* (Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003).
[46] Müller, 32-35.

locomoção e adaptação, que os permitem estar presentes em todas as regiões do planeta.

Apesar de a classe abrigar uma diversidade de animais existente nos trópicos (incluindo o ser humano), há apenas um artigo científico de Müller acerca do tema, especificamente sobre os ratos do bambu.

Em seus poemas, os mamíferos são representados pela *Paca*[47] e pelo *Gambá*[48].

O gambá mostra uma situação comum até os dias atuais em sítios, fazendas e também em moradias em ambientes semi-urbanizados: o ataque destes mamíferos a galinhas.

Na narração de Müller, um gambá entra em um galinheiro a noite causando alvoroço nas galinhas e, consequentemente, acordando toda a família que dormia na casa ao lado.

Na história, o gambá não consegue atingir seu objetivo; visto que o personagem 'Papai' consegue capturá-lo.

Podemos perceber que a narração é dotada de certa ironia, pois o final esperado à galinha termina sem êxito, devido à interferência direta do homem, alterando o desfecho da história.

O gambá é um mamífero da ordem marsupial. Seu nome popular tem origem na língua tupi-guarani em que *gã'bá* ou *guaambá* corresponde a um seio oco, referência direta ao marsúpio, característico da ordem. É popularmente conhecido pelo seu famoso odor, fato explorado por muitos desenhos animados infantis e também não esquecido no poema: no momento em que a família chega ao galinheiro para ver o que está acontecendo, são surpreendidos por um *mal estar sentido no ar*[49]. Esse odor, na verdade, é um líquido produzido pelas glândulas axilares do animal, utilizado como defesa e, também, pelas fêmeas como ferramenta para atração sexual dos machos.

[47] Ibid., 12-13.
[48] Ibid., 26-27.
[49] Ibid., 26.

Devido à crescente fragmentação dos remanescentes de mata, nos arredores dos grandes centros urbanos, os gambás têm se adaptado ao convívio nas grandes cidades, o que se torna um ponto interessante a ser discutido em sala de aula; pois esta migração deve-se à restrição de seu habitat natural e redução de seus predadores como aves de rapina e felinos.

Em *Paca,* a personagem central passeia pela mata à noite quando se depara com uma cerca e uma trilha limpíssima, que nunca havia reparado antes.[50] Seguindo a trilha, a Paca avista um belo portão atraente pelo qual continua seguindo e do qual nunca sairá: a paca foi atraída para uma armadilha e agora se encontra presa, até que, pela manhã, alguém a capture para assá-la...

A paca, cujo nome científico é *Agouti paca,* é o segundo maior roedor do mundo, perdendo em tamanho apenas para a capivara. Seu habitat natural são florestas tropicais; geralmente, constroem tocas próximas a riachos ou áreas alagadas, visto que são boas nadadoras e se refugiam na água quando se sentem ameaçadas. Além disso, as pacas possuem hábitos noturnos, realizando sua busca por alimentos nesse período.

No poema, o autor não deixa passar despercebidas essas características e hábitos básicos da espécie: o poema se inicia com a paca passeando à noite pelo mato em lugares em que há água por perto, explicitado de forma direta na estrofe: *onde a água não escasseia?*[51].

Outra informação que a narração nos traz é o hábito na região sul do Brasil, especificamente em Santa Catarina no século XIX, de se degustar a carne da paca, visto que esta é aprisionada; em suas últimas estrofes, é declarada a intenção de tal aprisionamento: *até Augusto, de manhãzinha, pegá-la para ser assada*[52].

Augusto, ao qual Müller se refere, provavelmente trata-se de uma homenagem a seu irmão August Friederich Wilhelm August Müller que, junto com sua esposa, também emigrou ao Brasil em 1852.

[50] Ibid., 12.
[51] Ibid.
[52] Ibid.

É importante ressaltar que, nos dias atuais, a caça de animais silvestres é proibida, conforme Lei n. 5.197/67, diferentemente daquela época, em que era um hábito cultural, social e econômico, vista como algo natural, não tendo a conotação de crime. O próprio Müller era um grande apreciador de carnes de caça, fossem mamíferos ou aves.

Apesar de proibida, a caça para consumo da carne de paca nunca deixou de existir em todo o território nacional. Nos dias atuais, muitos criadores têm investido na criação da espécie em cativeiro como alternativa à caça predatória destes animais.[53]

A Paca é um poema que pode ser utilizado como eixo norteador para discussão sobre os diversos tipos de caça (esportiva, subsistência, tráfico), bem como sua situação legal e os impactos da atividade ao meio ambiente.

Os peixes

Os peixes são animais vertebrados distribuídos pelas porções aquáticas do mundo (rios, lagos, oceanos e mares), classificados de acordo com sua estrutura física em peixes cartilaginosos (Chondrichthyes) ou ósseos (Osteichthyes).

Os peixes cartilaginosos (tubarões, raias e quimeras) são predominantemente marinhos com exceção de algumas espécies de raias; e distinguem-se dos peixes ósseos principalmente pelo esqueleto, ausência de ânus e bexiga natatória. É uma classe antiga, representada por muitos restos fósseis, especialmente dentes, espinhos de nadadeiras e escamas. Já os peixes ósseos podem ser encontrados em águas salgadas e em águas doces; apresentam um esqueleto ósseo, bem como bexiga natatória e ânus.[54]

Müller não escreveu nenhum trabalho científico sobre peixes, porém temos dois poemas em que as personagens centrais são peixes: *Cavalo marinho* e *O peixinho e a água viva*[55].

[53] S. L. G. F. Nogueira & S. S. C. Nogueira, *Criação de pacas (Agouti paca)* (Piracicaba: FEALQ, 2000).
[54] T. I. Storer & R. L. Usinger, *Zoologia geral,* 4ª ed. (São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1978).
[55] Müller, 36-39 e 40-41.

Em c*avalo marinho*, a personagem nos é apresentada como um sujeito feliz que vive a brincar, protegido sobre algas, até o dia em que se decide aventurar em mar aberto e é morto pelas ondas gigantes, que levam posteriormente seu corpo à praia.

Este poema pode ser utilizado para a discussão que cada espécie, seja animal ou planta, tem um ambiente que lhe é adequado. Quando se altera o ambiente, ocorre um desequilíbrio, que pode ser fatal para algumas espécies não adaptadas a tal variação. No caso específico do poema, o ambiente não se alterou; o cavalo marinho é quem se aventurou em um novo ambiente que lhe foi inóspito. Assim se dá quando nós, por descuido, sem conhecimento e sem preparo prévio, aventuramo-nos em ambientes inóspitos como o deserto, as montanhas e as matas. Mesmo com bom preparo, são ambientes que oferecem risco e, às vezes, o mais bem preparado excursionista perece.

Já em o *peixinho e a água viva*, a personagem central também é morta; só que desta vez por uma água viva que espreitava sua natação.
Neste poema é apresentada uma relação ecológica que pode ser utilizada para discussão sobre o tema: neste olhar próprio de Müller e de seu tempo sobre a natureza, os animais pensam e, por meio de seus poemas, parece que podemos entender o que eles querem dizer acerca de uma luta silenciosa entre a vida e a morte.

Répteis

Os répteis foram os animais dominantes durante a era Mezosóica, que compreende o período aproximado de 250 a 65 milhões de anos atrás. A classe Reptilia inclui os lagartos e cobras (ordem Squamata), tartarugas, cágados e jabutis (ordem Chelonia), crocodilos e jacarés (ordem Crocodilia) e *Sphenodon guentheri* e *Sphenodon puncatus*, duas espécies da Nova Zelândia (ordem Rhynchocephalia).

Müller também não escreveu nenhum artigo científico sobre a classe; porém, ela é homenageada em dois poemas: *Tartaruga* e *Jararaca*[56].

Em *Tartaruga,* Müller conta a história do encontro deste réptil com um menino que, conhecendo os hábitos vagarosos da tartaruga que descansava ao sol sob uma pedra no rio, decide atacá-la, porém sem sucesso; visto que, no momento do ataque, esta se atira na água deixando o garoto furioso.

Tartaruga é a única narração de Müller em que o ser humano é logrado por um animal, por sua astúcia para se proteger de um predador. O êxito da tartaruga também é encontrado em outros textos. Um exemplo é na fábula de Esopo, recontada posteriormente por La Fontaine: *A Lebre e a Tartaruga*[57]. Na fábula, a tartaruga vence a corrida contra a lebre em oposição ao pensamento de todos os animais que esperavam que acontecesse o contrário.

Tartaruga pode ser utilizado para discussão sobre a inteligência dos animais que, muitas vezes, são julgados como não dotados dela.

Já em *Jararaca,* deparamo-nos com uma história típica até os dias atuais: o encontro de crianças com cobras. No poema, o garoto sai acompanhado de seu cachorro para o quintal de casa em busca de frutas e se depara com uma jararaca. Nas palavras do menino, sabemos que essa era uma situação comum, o que já nem lhe causava medo, já que tinha sido instruído pelo seu pai sobre como enfrentar tal situação.

Porém, apesar da precaução do menino, o cachorrinho, querendo defender seu dono, aproxima-se da cobra latindo para esta ir embora. Por mais que o garotinho chame seu fiel escudeiro, ele não o atende e se aproxima cada vez mais da jararaca, sendo picado mortalmente.

Apesar de o poema não fazer referência direta às questões ambientais, pode ser utilizado para trabalhar sobre os acidentes ofídicos, que continuam sendo muito comuns tanto em cidades interioranas como em zonas periféricas dos grandes centros urbanos brasileiros.

[56] Ibid. 14-17 e 18-21.
[57] J. La Fontaine, *Fábulas* (São Paulo: Melhoramentos. 1970), 259-260.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da ressignificação dos poemas de Müller estabelecemos relações e sugestões de atividades de educação ambiental que podem ser trabalhadas no ensino fundamental por professores/educadores. Podemos, também, propor que os educadores e os estudantes observem a fauna e a flora e, como resultados dessa atividade educativa e cultural, criem novos poemas, trabalhando simultaneamente conhecimentos literários, artísticos, poéticos, ambientais e sociais. Dessa maneira, estaremos atingindo objetivos em torno da realização de uma educação interdisciplinar, crítica, que valoriza a complexidade e, assim, está voltada para o amplo desenvolvimento dos estudantes como seres humanos integrais, com habilidades e sensibilidades afeitas às transformações rumo a uma consciência planetária[58], que a educação ambiental quer promover na educação básica.

As sugestões de estratégias didáticas oferecidas neste trabalho surgiram a partir de ressignificações da leitura e análise dos próprios autores, o que não limita o surgimento de outras ressignificações no campo da linguagem poética e da educação ambiental por outros educadores, pesquisadores, estudantes, bem como por profissionais de outras áreas do conhecimento.

Por fim, espera-se que os poemas de Müller, além de enriquecer discussões interdisciplinares na escola no campo da educação ambiental, contribuam de forma concomitante ao conhecimento e à divulgação da vida e obra deste naturalista, seu estudo no âmbito da história da ciência, trazendo uma perspectiva de reconhecimento das ligações entre saberes científicos, literários, artísticos e culturais que se entrelaçam ao tratar do mundo em que vivemos.

SOBRE OS AUTORES:

[58] Morin.

Flavia Pacheco Alves de Souza
Mestranda em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática na Universidade Federal do ABC, especialista em Educação Ambiental pelo Centro Universitário Senac, graduada em licenciatura em Ciências Biológicas pelos Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.
(e-mail: flavia.pacheco@ufabc.edu.br)

Andrea Paula dos Santos Oliveira Kamensky
Professora da Universidade Federal do ABC, pós-Doutora em História da Ciência pelo Centro Simão Mathias – PUC-SP, Doutora em História Econômica, Mestre em História Social e graduada em História pela Universidade de São Paulo.
(e-mail: andrea.santos@ufabc.edu.br)

Luiz Roberto de Oliveira Fontes
Doutor e Mestre em Zoologia pela Universidade de São Paulo, graduado em Medicina e Biologia pela Universidade de São Paulo.
(e-mail: lrfontes@uol.com.br)

Artigo recebido em 22 de setembro de 2014
Aceito para publicação em 30 de dezembro de 2014